

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-308395

(43)Date of publication of application : 02.11.2001

(51)Int.Cl.

H01L 35/28

H01L 35/32

H01M 10/46

(21)Application number : 2000-120320

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC  
IND CO LTD

(22)Date of filing : 21.04.2000

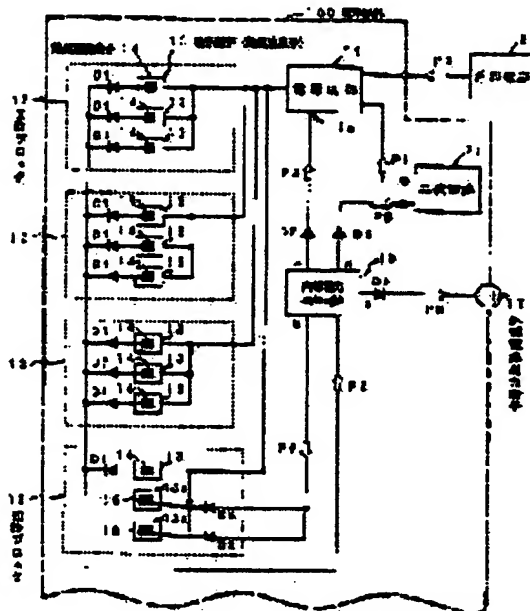
(72)Inventor : AKUTAGAWA SUMIAKI

## (54) HEAT ENERGY REGENERATING SYSTEM FOR ELECTRONIC APPARATUS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To save energy by effectively suppressing temperature rise of a heat generating element such as an electronic element and by effectively using the internal electric power recovered from the heat energy.

**SOLUTION:** A power source circuit 11 receives power P0 and P1 from an external power source 21 or a secondary battery 22, and supplies the power to each circuit block 12. An electronic element 13 which is a heat generating element heats when operated. Here, a thermoelectric conversion element 14 having Seebeck effect is added to the surface of electronic element 13, for converting the heat energy into an electric energy to provide an internal electric power P2 which is collected into an internal electric power



regenerating circuit 15. The internal electric power regenerating circuit 15 supplies, in reducing manner, a regenerated electric power P3 to the power source circuit 11, supplies it to a Peltier effect element 16 added to an electronic element 13a which requires cooling, supplies it to an external power source output terminal 17, or supplies it for charging the secondary battery 22.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection][Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

BEST AVAILABLE COPY

55

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-308395  
(P2001-308395A)

(43) 公開日 平成13年11月2日 (2001.11.2)

(51) IntCl <sup>7</sup>	識別記号	FI	テーマコード(参考)
H01L 35/28		H01L 35/28	C 5H030
35/32		35/32	A
H01M 10/46		H01M 10/46	

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-120320(P2000-120320)

(22) 出願日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 芥川 純明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100086737

弁理士 岡田 和秀

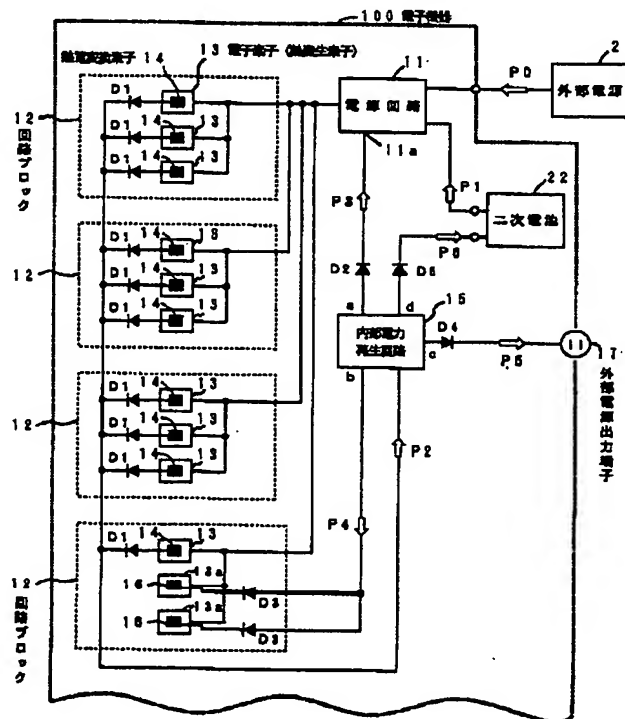
Fターム(参考) 5H030 AS11 BB01 BB14

(54) 【発明の名称】 電子機器における熱エネルギー再生装置

(57) 【要約】

【課題】 電子素子など熱発生素子の昇温抑制を効果的に行うとともに、熱エネルギーから回収した内部電力を有効活用することにより省エネルギーを果たす。

【解決手段】 電源回路11は、外部電源21または二次電池22から外部電力P0、P1を得て各回路ブロック12に電源を供給する。熱発生素子である電子素子13は通電によって発熱するが、電子素子13の表面にゼーベック効果をもつ熱電変換素子14を付設しておき、熱エネルギーを電気エネルギーに変換して内部電力P2を得て、内部電力再生回路15に集める。内部電力再生回路15は、電源回路11に対して還元的に再生電力P3を供給したり、要冷却の電子素子13aに付設のペルチェ効果素子16に供給したり、外部電源出力端子17に供給したり、二次電池22の充電のために供給したりする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 熱発生素子に付設された熱電変換素子と、前記熱電変換素子から得られる内部電力を電源として還元供給する内部電力再生回路とを備えていることを特徴とする電子機器における熱エネルギー再生装置。

【請求項2】 前記熱発生素子は、電源回路から供給された電源によって駆動される電子素子とされていることを特徴とする請求項1に記載の電子機器における熱エネルギー再生装置。

【請求項3】 前記内部電力再生回路は、電源回路が外部電源または二次電池から供給される外部電力に代えて前記内部電力を供給するように構成されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の電子機器における熱エネルギー再生装置。

【請求項4】 前記内部電力再生回路は、要冷却の電子素子に付設したペルチェ効果素子に対して前記内部電力を供給するように構成されていることを特徴とする請求項1から請求項3までのいずれかに記載の電子機器における熱エネルギー再生装置。

【請求項5】 前記内部電力再生回路は、外部電源出力端子に対して前記内部電力を供給するように構成されていることを特徴とする請求項1から請求項4までのいずれかに記載の電子機器における熱エネルギー再生装置。

【請求項6】 前記内部電力再生回路は、二次電池に対して前記内部電力を充電のために供給するように構成されていることを特徴とする請求項1から請求項5までのいずれかに記載の電子機器における熱エネルギー再生装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、通電動作による発熱量が比較的に大きいLSI素子などの電子素子を備えている電子機器において、そのような電子素子等の熱発生素子の温度上昇を抑制するとともに、発生した熱エネルギーを有効に再生するようにした電子機器における熱エネルギー再生装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】近年の電子機器においては、高機能化・小型化が進められ、それに伴ってLSI素子等の大規模集積回路を搭載することが増えてきている。また、最近では、環境問題が叫ばれるようになり、電子機器における省電力化の要求が高いものとなってきている。

【0003】ところが、LSI素子等の使用は、それ自体が比較的大きな発熱を伴うため、性能上、LSI素子自体や機器内部の温度上昇を抑えるための冷却手段を必要とすることが多く、構造設計上大きな課題となっている。

【0004】従来、この温度上昇の対処方法として、LSI素子上に放熱フィンや放熱用板金を設けて自然空冷する方法や、キャビネット外部に熱を逃がす方法や、放

熱用ファンを設けてLSI素子自体を冷却したり、キャビネット外部に強制的に熱を排出する方法がとられていた。

【0005】また、特開平9-92761号公報に見られるように、LSI素子上にゼーベック効果を利用した熱電変換装置を設け、この熱電変換装置から得られた電気エネルギーで小型ファンを駆動し、LSI素子自体を冷却する方法もあった。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の電子機器における熱源冷却装置においては、次のような問題があった。

【0007】電子機器内部の空気の流れを考慮した部品配置設計をする必要があるため、設計工数が増大しがちであるという問題があった。

【0008】また、放熱用ファンを使用した場合には、放熱用ファン自体が高速回転することにより騒音が発生するという問題があった。

【0009】また、電子機器からキャビネット外部へ排出される熱により、室内の温度が上昇して、作業環境に不都合な影響を与えるという問題があった。

【0010】特に、屋外で使用する機会の多いカメラ機器その他のポータブル機器においては、放熱用ファン自体の騒音振動が機器の性能低下を招くことがあるために、放熱用ファンの使用には困難性が伴っているという問題があった。

【0011】また、特に、屋外使用のポータブル機器においては、防水・防塵構造の必要からキャビネットに設ける通風孔・放熱孔の位置や数が制限されるため、放熱効果を十分に得るのが困難になってきているという問題があった。

【0012】また、特開平9-92761号公報に開示された技術は、LSI素子等の電子素子から熱電変換装置が得た電気エネルギーによって小型ファンを駆動するが、このファンは電子素子から発する熱を空気流で飛散させるものであるから、熱エネルギーの十分な利用形態とはなっておらず、電子機器が消費する電力そのものを削減することまでは期待できないものである。

【0013】本発明は上記した課題の解決を図るべく創作したものであって、電子素子などの熱発生素子の温度上昇を効果的に抑制するとともに、電力消費の削減を図ることを目的としている。

**【0014】**

【課題を解決するための手段】電子機器における熱エネルギー再生装置についての本発明は、次のような手段を講じることにより、上記の課題を解決するものである。すなわち、通電によって発熱を生じる電子素子をはじめとする熱発生素子に対して、ゼーベック効果により熱エネルギーを電気エネルギーに変換する熱電変換素子を付設してある。そして、前記の熱電変換素子のエネルギー

変換によって得られる内部電力を電源として還元供給する内部電力再生回路を備えている。

【0015】上記構成の本発明によれば、次のような作用を発揮する。すなわち、ゼーベック効果を発現する熱電変換素子を電子素子などの熱発生素子に付設しており、熱電変換素子は熱発生素子が発生した熱エネルギーを取り込んで電気エネルギーに変換する。このエネルギー変換によって熱発生素子は、その温度上昇が抑制されることになる。

【0016】従来技術の放熱用フィンや放熱用板金を使用する場合に比べると、熱発生素子に対する昇温抑制が熱電変換素子によるゼーベック効果を利用した積極的抑制であるので、昇温抑制効果が高いものとなる。

【0017】また、従来技術の放熱用ファンを使用する場合に比べると、電子機器内部の空気流れを重要視せずともすみ、設計上の許容の程度が広がるとともに、設計工数の削減を図ることが可能となる。また、熱発生素子の温度上昇を抑える手段が、高速回転するために騒音を発生する放熱用ファンのような可動方式ではなく、ゼーベック効果というエネルギー変換の静的方式であるため、騒音の問題が発生しない。また、空冷式や外部放熱式におけるような空気流れ、通風孔・放熱孔の位置に対する配慮は軽減でき、設計の容易化を促進できる。また、外部の作業環境に与える昇温の影響を軽減できる。

【0018】一方、内部電力再生回路はエネルギー変換によって得られた内部電力を電子機器の必要回路部分に対して電源として供給する。この電源は内部で得られた電力に基づくものであるから、その電源供給は還元的なものとなっており、その内部電力で駆動される回路部分は、その内部電源駆動の限りにおいて、外部電力を必要とせず、その分の電力消費を削減することが可能である。

【0019】以上のように本発明によれば、熱発生素子の昇温抑制と発生熱の有効回収利用とを同時に実現することが可能となっている。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を総括的に説明する。

【0021】本願第1の発明の電子機器における熱エネルギー再生装置は、熱発生素子に付設された熱電変換素子と、前記熱電変換素子から得られる内部電力を電源として還元供給する内部電力再生回路とを備えたものとして構成されている。

【0022】この第1の発明による作用については、上記の「課題を解決するための手段」の項で説明したのと実質的に同様のものとなる。すなわち、熱発生素子に対する昇温抑制が熱電変換素子によるゼーベック効果を利用して熱発生素子の温度上昇を積極的に抑制するので、従来技術の放熱用フィンや放熱用板金に比べて、昇温抑制効果が高いものとなる。

【0023】また、熱発生素子の温度上昇を抑制するための手段がゼーベック効果という静的なエネルギー変換方式であるので、従来技術の放熱用ファンのような騒音の問題が生じない。また、熱発生素子の温度上昇を抑える手段が、高速回転するために騒音を発生する放熱用ファンのような可動方式ではなく、ゼーベック効果というエネルギー変換の静的方式であるため、騒音の問題が発生しない。また、空冷式や外部放熱式におけるような空気流れ、通風孔・放熱孔の位置に対する配慮は軽減でき、設計の容易化を促進できる。また、外部の作業環境に与える昇温の影響を軽減できる。

【0024】さらに、エネルギー変換で得た内部電力を内部電力再生回路によって電子機器の必要回路部分に対して還元的に電源供給するので、その内部電源駆動の限りにおいて、外部電力を必要とせず、その分の電力消費を削減することが可能である。

【0025】以上のようにして、熱発生素子の昇温抑制と発生熱の有効回収とを同時に実現している。

【0026】本願第2の発明の電子機器における熱エネルギー再生装置は、上記の第1の発明において、前記熱発生素子は、電源回路から供給された電源によって駆動される電子素子とされているというものである。

【0027】これは、別言すれば、上記の第1の発明においては、熱発生素子として電子素子は限定していないことの意味を含んでいる。この第2の発明においては、熱発生素子を電子素子に特定している。電子機器において発熱による誤動作が問題となるのは、主としてLSIなどの電子素子である。また、そのような電子素子の個数も多いものであり、発生するトータルの熱量はかなりのものになる。その電子素子が通電によって発生する熱エネルギーを熱電変換素子のゼーベック効果により電気エネルギーに変換して電子機器の電源として回収利用するので、電子素子の昇温抑制を兼ねつつ消費電力の削減を図ることが可能となっている。

【0028】本願第3の発明の電子機器における熱エネルギー再生装置は、上記の第1・第2の発明において、前記内部電力再生回路は、電源回路が外部電源または二次電池から供給される外部電力に代えて前記内部電力を供給するように構成されているというものである。

【0029】これは、上記の内部電力再生回路が内部電力を電源として還元供給することについて、その還元の利用形態を特定している。すなわち、電源回路は、一般的には外部電源または二次電池による外部電力を電源として電子機器の各部に供給するが、熱電変換素子で得られた内部電力が内部電力再生回路に集められて、所要のレベルに達したときには、外部電力または二次電池による外部電力に代えて内部電力再生回路による内部電力を各部に供給する。したがって、必要な電力を内部的に賄っており、外部電力の消費を抑制することが可能となる。

【0030】本願第4の発明の電子機器における熱エネルギー再生装置は、上記の第1～第3の発明において、前記内部電力再生回路は、要冷却の電子素子に付設したペルチェ効果素子に対して前記内部電力を供給するように構成されているというものである。

【0031】これも、上記の内部電力再生回路が内部電力を電源として還元供給することについて、その還元の利用形態を特定している。すなわち、電子素子のうちでも集積度の高いものほど、また動作速度が高速なものほど発生する熱量が多くなる。そのような発生熱量の大きな電子素子は、誤動作防止の観点から積極的な冷却が必要である。これを「要冷却の電子素子」と表現している。熱エネルギーを電気エネルギーに変換するのがゼーベック効果であり、通電による電気エネルギーを冷熱エネルギーに変換するのがペルチェ効果である。ペルチェ効果素子としては、上記のゼーベック効果を発揮する熱電変換素子と同一の形態のものを利用することが可能である。ただし、必ずしも同一である必要性はなく、異なる形態のものでもよい。

【0032】ペルチェ効果素子を要冷却の電子素子に付設しておき、そのペルチェ効果素子に対して内部電力再生回路から内部電力を供給すると、ペルチェ効果素子は電気エネルギーを冷熱エネルギーに変換し、その電子冷却によって要冷却の電子素子を積極的に冷却する。そのペルチェ効果素子の駆動を内部電力によって賄うので、外部電力の消費を軽減できる。

【0033】本願第5の発明の電子機器における熱エネルギー再生装置は、上記の第1～第4の発明において、前記内部電力再生回路は、外部電源出力端子に対して前記内部電力を供給するように構成されているというものである。

【0034】これも、上記の内部電力再生回路が内部電力を電源として還元供給することについて、その還元の利用形態を特定している。すなわち、当該の電子機器にコンセントなどの外部電源出力端子を設け、内部電力再生回路が集めた内部電力を外部電源出力端子に供給することにより、外部電源出力端子に接続する何らかの外部周辺機器を駆動する。

【0035】本願第6の発明の電子機器における熱エネルギー再生装置は、上記の第1～第5の発明において、前記内部電力再生回路は、二次電池に対して前記内部電力を充電のために供給するように構成されているというものである。

【0036】これも、上記の内部電力再生回路が内部電力を電源として還元供給することについて、その還元の利用形態を特定している。すなわち、当該の電子機器に二次電池を装備しておく、この電子機器を外部電源なしに自立的に駆動することが可能であるが、二次電池はその消耗が避けられず、長時間使用上の難点になる。そこで、内部電力再生回路が集めた内部電力によって二次電

池を充電することにより、長時間の自立的駆動を可能とす。

【0037】(具体的な実施の形態)以下、本発明の電子機器における熱エネルギー再生装置の具体的な実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0038】(実施の形態1)図1は本発明の実施の形態の電子機器における熱エネルギー再生装置の構成を示す回路図、図2は電子素子に対する熱電変換素子の装着例を示す斜視図である。

【0039】図1に示すように、当該の電子機器100は、電源回路11から各種の回路ブロック12に対して電源を供給するようになっており、個々の回路ブロック12においては、LSI素子などの動作に伴う電力消費によって発熱を生じる電子素子13が複数個配置されている。ある回路ブロック12においては、発熱の程度が相対的に大きくて十分な冷却を必要とする要冷却の電子素子13aが配置されている。電源回路11は、外部電源21より外部電力P0の供給を受けるようになっている。ここで、外部電源21としては、商用100VなどのAC電源でもよいし、電池・バッテリーによるDC電源でもよいし、自動車のアクセサリ電源でもよい。また、電子機器100自体にリチウムイオンバッテリー、ニッケル電池などの二次電池22を電源回路11に対する外部電源としてもよい。以上のようにして、電子機器100において、外部電源21または二次電池22から外部電力P0、P1を得た電源回路11は、各回路ブロック12に電源を供給するようになっている。

【0040】各回路ブロック12の電子素子13は、電流が流れて駆動されることにより所要の動作を行うが、このときの通電により熱が発生する。

【0041】各回路ブロック12に含まれている複数の電子素子13のそれぞれの表面に対して熱電変換素子14が付設されている。この熱電変換素子14は、電子素子13が通電に起因して発生する熱エネルギーを取り込んでゼーベック効果により電気エネルギーに変換するものである。

【0042】図2は電子素子13の表面に熱電変換素子14を付設している様子を示している。

【0043】個々の熱電変換素子14においてゼーベック効果により発生する熱起電力の高電位側の端子にそれぞれ逆流防止用ダイオードD1のアノードが接続され、個々の回路ブロック12において複数の逆流防止用ダイオードD1のカソードどうしが接続され、さらに共通に接続された上で、内部電力再生回路15に接続されている。内部電力再生回路15は、複数の熱電変換素子14で得られた内部電力P2を集約して取り込んで、これを再生電力P3として必要な部分に供給することにより、再生利用するようにしている。それには、幾つかのパターンがある。

【0044】(1)電源回路11に対する再生電力P3

### の供給

内部電力再生回路15の第1の再生電力給電端子aを逆流防止用ダイオードD2を介して電源回路11の補助入力端子11aに接続してある。この場合、内部電力再生回路15が複数の熱電変換素子14から得た内部電力P2を電源回路11に対して再生電力P3として供給するのであるが、このとき再生電力P3が外部電源21からの外部電力P0や二次電池22からの外部電力P1を賄うことができる程度の電力レベルになったときに、外部電源21や二次電池22と電源回路11との接続を遮断するとともに内部電力再生回路15と電源回路11との接続をアクティブとするように、内部電力再生回路15および電源回路11が構成されている。

【0045】例えば、内部電力再生回路15に蓄電部と電圧判定部と制御部とを設けておき、蓄電部において各熱電変換素子14から流入してきた電荷を蓄積し、電圧判定部において蓄電部の電圧が所定のしきい値以上になっているか否かを判定し、制御部は電圧判定部による判定結果に従って蓄電部と電源回路11との接続状態と電源回路11と外部電源21または二次電池22との接続状態を背反的に切り換える制御を行う。電源回路11においては、外部電源21を接続する入力端子と各回路ブロック12の電子素子13に接続される出力端子との間にパワートランジスタなどのスイッチング手段を有し、内部電力再生回路15の制御部からの制御信号によって、そのスイッチング手段をオン/オフ制御する。蓄電部と電源回路11とをオン/オフするためのスイッチング手段については、内部電力再生回路15に設けてもよいし、電源回路11の内部に設けてもよい。前記2つのスイッチング手段を背反的にオン/オフ制御すればよい。

【0046】以上のように、各回路ブロック12で消費する電力を複数の電子素子13の発熱による内部電力P2で賄える状態となったときには、電源回路11が各回路ブロック12に供給する電源として、外部電源21または二次電池22に代わって内部電力再生回路15からの再生電力P3を利用するため、外部電源21または二次電池22の電力消費を低減することができる。そして、電子素子13に付設した熱電変換素子14で熱エネルギーを電気エネルギーに変換することにより、電子素子13で発生した熱を吸収し、電子素子13の放熱を図るとともにキャビネット内部の温度上昇を抑制することができる。なお、内部電力再生回路15に接続する熱電変換素子14の個数が多いほど取得できる内部電力P2はより多くなり、外部電源21や二次電池22の消費電力抑制をより効果的に行うことができる。

【0047】すなわち、この実施の形態の場合は、電子素子13の冷却と発生熱の有効回収利用とを同時に実現しているものであり、これは、従来技術の場合の放熱フィンや放熱用板金などによる自然空冷では得られない効

果である。また、この実施の形態の場合は、電子素子13の表面に一体的に付設した熱電変換素子14のゼーベック効果による電子素子13の冷却であるため、従来技術の放熱用ファンの場合のような騒音の問題は生じない。また、この実施の形態の場合は、電子素子13と熱電変換素子14との接合面での吸熱であるため、すなわち発熱箇所での直接的かつポイント的な吸熱であるため、従来技術の放熱用ファンの場合のようなファンの設置スペース、冷却空気流路のスペースなどのスペース面での問題は生じない。

### 【0048】(2) 要冷却の電子素子13aに対する再生電力P4の供給

要冷却の電子素子13aの表面に、ペルチェ効果によって電気エネルギーを冷熱エネルギーに変換して熱電冷却(電子冷却)を行うペルチェ効果素子16を付設するとともに、内部電力再生回路15の第2の再生電力給電端子bを逆流防止用ダイオードD3を介してペルチェ効果素子16に接続してある。

【0049】内部電力再生回路15から再生電力P4をペルチェ効果素子16に供給すると、ペルチェ効果素子16は通電によって電気エネルギーを冷熱エネルギーに変換するため、このペルチェ効果素子16を付設してある要冷却の電子素子13aを電子冷却することができる。その電子冷却の駆動エネルギーは、電子機器100の内部での電子素子13の発熱で生じた内部電力P2であるので、要冷却の電子素子13aの冷却のためのエネルギーを外部から供給する必要性を軽減することができる。

【0050】なお、ペルチェ効果素子16としては、ゼーベック効果をもつ前記の熱電変換素子14と同じものを用いることができるが、必ずしもそれにとらわれる必要性はない。

### 【0051】(3) 外部機器に対する再生電力P5の供給

当該の電子機器100から外部機器に対して電源を供給するための外部電源出力端子17を設け、内部電力再生回路15の第3の再生電力給電端子cを逆流防止用ダイオードD4を介して外部電源出力端子17に接続してある。外部電源出力端子17には、例えば小型照明、2次電池充電装置などの外部周辺機器を接続することが可能で、その外部周辺機器での省電力化を図ることができる。

### 【0052】(4) 二次電池22に対する再生電力P6の供給

電源回路11に対する外部電源としてリチウムイオンバッテリーなどの二次電池22を設けるときには、内部電力再生回路15の第4の再生電力給電端子dを逆流防止用ダイオードD5を介して二次電池22の充電端子に接続する。内部電力再生回路15から二次電池22に充電を行うときには、電源回路11において二次電池22か



らの外部電力P1の供給は遮断し、内部電力再生回路15から再生電力P3を電源回路11に供給するという分配制御を行うことが好ましい。

【0053】なお、以上の説明においては、熱発生素子として電子素子13を中心に説明したが、必ずしもそれにとらわれる必要性はなく、熱発生素子としては通電に伴って発熱を生じる電子素子13に限られるものではなく、その他の発熱や昇温を起こす任意の部材に対して熱電変換素子14を付設して、上記同様の機能を発揮させることが可能である。

【0054】図1に示す実施の形態では、上記の(1)～(4)のすべてを含んでいるが、本発明においては必ずしもそれにとらわれる必要性はなく、上記の(1)～(4)のうちから任意に選択した1つの機能だけを有するものとして構成してもよく、あるいはいずれかの複数の機能を組み合わせたものとして構成してもよい。

【0055】

【発明の効果】本発明にかかわる電子機器における熱エネルギー再生装置によれば、通電で発熱する電子素子などの熱発生素子に熱電変換素子を付設して、その熱電変換素子のゼーベック効果により熱エネルギーを電気エネルギーに変換し、得た内部電力を当該電子機器の各部に対する電源として還元供給する内部電力再生回路を設けてあるので、熱発生素子の昇温抑制と発生熱の有効回收利用とを同時に達成することができる。また、放熱用フィン等の受動的昇温抑制ではなくゼーベック効果を利用しての能動的昇温抑制であるので、その抑制効果が高い。ゼーベック効果という静的なエネルギー変換であるので、放熱用ファンのような騒音の問題がない。空気流れや放熱孔・通風孔の位置条件が緩和され、設計の容易化も図れる。内部電力を還元的に利用するので、消費電力の削減を図ることができる。

【0056】内部電力再生回路による内部電力の還元的

供給には幾つかの方式があり、外部電源や二次電池による外部電力の代わりに内部電力を利用するときには、外部電力の消費を削減することができ、要冷却の電子素子に付設のペルチェ効果素子に供給して電子冷却を行うときには要冷却の電子素子の誤動作の抑制を内部電力をもって賄うことができ、外部電源出力端子に供給するときは内部電力によって外部周辺機器の駆動が可能となり、二次電池の充電に利用するときには、自立的な長時間駆動が可能となる。

【図面の簡単な説明】

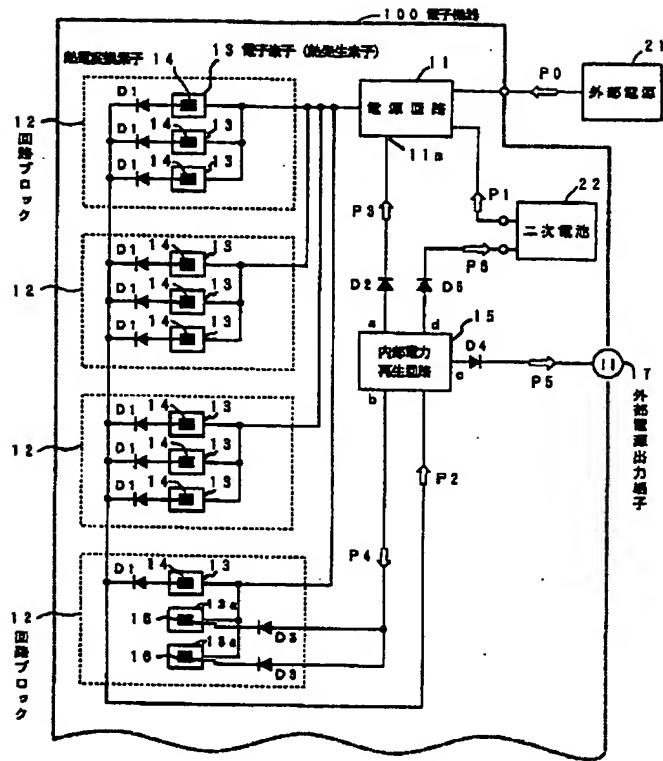
【図1】 本発明の実施の形態の電子機器における熱エネルギー再生装置の構成を示す回路図

【図2】 本発明の実施の形態の電子機器における熱エネルギー再生装置について、電子素子に対する熱電変換素子の装着例を示す斜視図

【符号の説明】

- 11…電源回路
- 12…回路ブロック
- 13…電子素子(熱発生素子)
- 13a…要冷却の電子素子
- 14…熱電変換素子
- 15…内部電力再生回路
- 16…ペルチェ効果素子
- 17…外部電源出力端子
- 21…外部電源
- 22…二次電池
- 100…電子機器
- a～d…再生電力給電端子
- P0、P1…外部電力
- P2…内部電力
- P3～P6…再生電力
- D1～D5…逆流防止用ダイオード

【図1】



【図2】

